

## Determinazione delle microplastiche nel tessuto dei pesci

L'utilizzo massivo della plastica e la sua scarsa biodegradabilità sono argomenti ormai noti a tutti. In particolare, i detriti di plastica con particelle di dimensione inferiore ai 5mm sono definiti come **Microplastiche (MP)**. Queste ultime sono classificate come primarie o secondarie a seconda che siano generate come prodotti industriali o generate dalla esposizione ambientale. Studi recenti hanno dimostrato che la popolazione ingerisce circa 120 mila microplastiche l'anno proveniente da acqua, cibo e aria con conseguenti problemi associati all'apparato digerente.

La **determinazione delle microplastiche** diventa quindi ogni giorno più importante per la tutela dell'ambiente e per la salute umana.

Considerando la quantità di plastica rilasciata negli oceani, **i pesci, se mangiati, rappresentano il principale veicolo di microplastiche nell'uomo**: da ciò deriva la necessità di determinare questo parametro nei tessuti ittici in modo rapido ed efficiente. Questo è analiticamente impegnativo a causa della difficoltà nella separazione delle plastiche dai tessuti senza influenzarne la concentrazione.

Studi scientifici hanno dimostrato come l'**applicazione delle microonde** nella preparazione del campione per la determinazione delle microplastiche porti risultati attendibili, affidabili e ripetibili. Il metodo prevede la **mineralizzazione selettiva** del solo tessuto di pesce senza alterazione delle microplastiche che poi possono essere determinate per **gravimetria**.

## Lo sviluppo della procedura analitica



Nella fase sperimentale di ottimizzazione del metodo sono stati utilizzati **8 campioni di plastiche**: polietilene tereftalato (PET), polistirene (PS), polistirene espanso (EPS), polipropilene (PP), polietilene ad alta densità (HDPE), polietilene a bassa densità (LDPE), policarbonato (PC), cloruro di polivinile (PVC) e poliuretano (PU).

I campioni di plastica sono stati sottoposti a macinazione fino ad ottenere una granulometria inferiore ai 5mm.

Lo studio ha previsto il **trattamento di 2-4g di tessuto di pesce** a cui sono stati aggiunti come spike 100mg di plastica ottenuti dalla miscelazione delle otto microplastiche elencate in precedenza. I campioni così ottenuti sono stati posti nei contenitori per la digestione con 6ml di HNO<sub>3</sub> 1M.

Il mineralizzatore a microonde utilizzato per la digestione acida è stato [l'UltraWave di Milestone](#), sistema ad elevate prestazioni che lavora con camera unica di reazione.

Sample	MPs recovery (average, n=3)	
	%	RSD (%)
PET	105	7
PS	102	5
EPS	103	8
PP	102	8
HDPE	104	9
LDPE	71	11
PC	102	5
PVC	99	7

Table 2 – MPs recovery on different MPs working with UltraWAVE at 200°C for 10 min with 1 mol L<sup>-1</sup> HNO<sub>3</sub>

Per stabilire le condizioni di lavoro più performanti, lo studio ha previsto una fase di ottimizzazione con lo svolgimento di diverse mineralizzazioni a varie temperature.

Nella tabella 2 sono riportati i recuperi di diverse MP (valutate separatamente) con un programma di lavoro che ha previsto la fase di mineralizzazione alla temperatura di 200 °C, valore che sembrerebbe essere quello ottimale.

La determinazione delle MPs è stata eseguita per via gravimetrica in accordo all'equazione:

$$Recovery(\%) = \frac{W_a - W_b}{W_i} \times 100$$

Dove:

*W<sub>a</sub>*: è il peso della carta da filtro essiccata dopo la filtrazione

*W<sub>b</sub>*: è il peso della carta da filtro essiccata prima della filtrazione

*W<sub>i</sub>*: è il peso iniziale delle Microplastiche

Inoltre, lo studio ha utilizzato il parametro **carbonio organico residuo** in soluzione (analizzata in **ICP-OES**) per misurare l'efficienza della mineralizzazione del tessuto ittico e ha confrontato questo dato con il recupero percentuale delle MP aggiunte; è stato riscontrato che questa procedura lavora bene con HNO<sub>3</sub> 1M fino ad una quantità di campione di 2g, come mostrato in Figura 2.

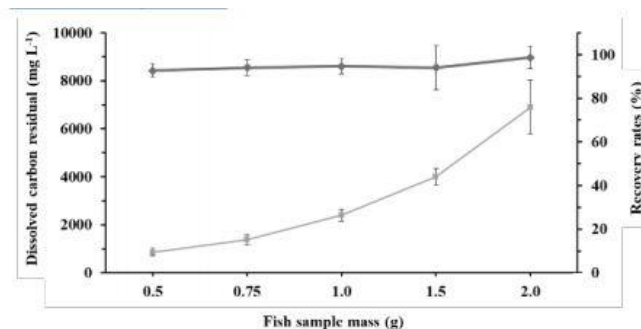


Figure 2 – Dissolved carbon (light grey line) and MPs recovery (grey line) with the increase of fish sample mass (data based on table 3).

Il metodo ha una durata di circa 20 minuti e ha prodotto un LOQ dello 0,5% w/w per le MPs.

Dopo l'ottimizzazione della procedura, sono stati molteplici i campioni processati variando non solo la massa ma anche le concentrazioni dell'acido ([Determination of microplastic content in seafood: An integrated approach combined with the determination of elemental contaminants](#)).

Alcuni dei dati prodotti valutando la variazione di peso del campione sono riportati in Tabella 3.

Fish Tissue (g)	MPs Recovery (n=3) (%)	RSD (%)	Residual Dissolved Carbon (n=3) (mg L <sup>-1</sup> )	RSD (%)
0.5	93	3	861	17
0.75	94	4	1378	15
1.0	95	4	2397	10
1.5	94	11	4001	9
2.0	99	5	6898	16

Table 3 – MPs recovery and Residual Dissolved Carbon after the ultraWAVE method at 200°C for 10 min with 1 mol L<sup>-1</sup> HNO<sub>3</sub> (MPs spiked amount: 100 mg)

La **determinazione delle microplastiche nel tessuto dei pesci** costituirà molto presto un parametro fondamentale per la tutela dell'ambiente e per la salvaguardia della salute umana. Il nuovo metodo di digestione selettiva sviluppato in questo studio con **Milestone ultraWAVE**, assicura la **completa mineralizzazione dei tessuti ittici**

**mantenendo inalterate tutte le MP** e rappresentando quindi una potente applicazione per la misura di questo parametro.

***Per ulteriori info:***

**[commerciale@chimicacentro.it](mailto:commerciale@chimicacentro.it)**